IT & C

ISSN 2821 - 8469, ISSN – L 2821 - 8469, Volumul 2, Numărul 4, Decembrie 2023

Managementul informațiilor: Sisteme de gestionare a bazelor de date

Nicolae Sfetcu

Sfetcu, Nicolae (2023), Managementul informațiilor: Sisteme de gestionare a bazelor de date, *IT & C*, **2**:4, 35-46, DOI: 10.58679/IT27670, https://www.internetmobile.ro/managementul-informatiilor-sisteme-de-gestionare-a-bazelor-de-date/

Publicat online: 19.09.2023

© 2023 Nicolae Sfetcu. Responsabilitatea conținutului, interpretărilor și opiniilor exprimate revine exclusiv autorilor.

Managementul informațiilor: Sisteme de gestionare a bazelor de date

Ing. fiz. Nicolae Sfetcu, MPhil[1]
nicolae@sfetcu.com

Abstract

Information management involves a combination of people, processes and technology to ensure that information is available, accurate, secure and accessible when needed. Database management systems (DBMS) play an essential role as software applications designed to efficiently store, retrieve and manage large amounts of data. In today's data-driven world, the DBMS serves as the backbone for data storage, retrieval, and manipulation. A relational database management system (RDBMS) is based on the principles of the relational data model, where data is organized into tables, where each table consists of rows and columns.

This essay explores the importance of database management systems, their key components, types and their evolving role in the digital age.

Keywords: information management, database management systems, relational database management systems, databases, DBMS, RDBMS

Information Management: Database Management Systems

Rezumat

Managementul informațiilor implică o combinație de oameni, procese și tehnologie pentru a se asigura că informațiile sunt disponibile, precise, sigure și accesibile atunci când este necesar. Sistemele de gestionare al bazelor de date (SGBD) joacă un rol essentialfiind aplicații software concepute pentru a stoca, prelua și gestiona în mod eficient cantități mari de date. În lumea actuală bazată pe date, SGBD servește drept coloană vertebrală pentru stocarea, recuperarea și manipularea datelor. Un sistem de gestionare al bazelor de date relațional (SGBDR) se bazează pe

[1] Cercetător - Academia Română - Comitetul Român de Istoria și Filosofia Științei și Tehnicii (CRIFST), Divizia de Istoria Științei (DIS)

principiile modelului relațional al datelor, unde datele sunt organizate în tabele, în care fiecare tabel este format din rânduri și coloane.

Acest eseu explorează importanța sistemelor de gestionare a bazelor de date, componentele lor cheie, tipurile și rolul lor în evoluție în era digitală.

Cuvinte cheie: managementul informațiilor , sisteme de gestionare al bazelor de date, sisteme de gestionare al bazelor de date relaționale, baze de date, SGBD , SGBDR

IT & C, Volumul 2, Numărul 4, Decembrie 2023, pp. 35-46
ISSN 2821 - 8469, ISSN – L 2821 – 8469, DOI: 10.58679/IT27670
URL: https://www.internetmobile.ro/managementul-informatiilor-sisteme-de-gestionare-a-bazelor-de-date/
© 2023 Nicolae Sfetcu. Responsabilitatea conținutului, interpretărilor și opiniilor exprimate revine exclusiv autorilor.

Acesta este un articol cu Acces Deschis (Open Access) distribuit în conformitate cu termenii licenței de atribuire Creative Commons CC BY SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Introducere

Managementul informațiilor este procesul de colectare, organizare, stocare și diseminare a informațiilor în cadrul unei organizații pentru a sprijini operațiunile și procesele de luare a deciziilor în mod eficient. Acesta implică o combinație de oameni, procese și tehnologie pentru a se asigura că informațiile sunt disponibile, precise, sigure și accesibile atunci când este necesar.

Sistemele de gestionare al bazelor de date (SGBD) joacă un rol esențial în managementul modern al informațiilor. Ele sunt aplicații software concepute pentru a stoca, prelua și gestiona în mod eficient cantități mari de date. În lumea actuală bazată pe date, în care organizațiile și indivizii generează și consumă în mod constant date, SGBD servește drept coloană vertebrală pentru stocarea, recuperarea și manipularea datelor. Un SGBD oferă un strat de abstractizare între date și programele de aplicație care le accesează. Această abstractizare permite programatorilor să se concentreze asupra dezvoltării de aplicații fără a fi nevoiți să-și facă griji cu privire la detaliile de nivel scăzut ale stocării și regăsirii datelor.

Un sistem de gestionare al bazelor de date relațional (SGBDR) este un tip de sistem de management al bazelor de date care se bazează pe principiile modelului relațional al datelor.

Modelul relațional a fost introdus pentru prima dată de Edgar F. Codd în 1970 și de atunci a devenit cel mai utilizat model de bază de date.

Într-un SGBDR, datele sunt organizate în tabele, în care fiecare tabel este format din rânduri și coloane. Fiecare rând dintr-un tabel reprezintă o înregistrare, iar fiecare coloană reprezintă un atribut sau un câmp al înregistrării. Relațiile dintre diferite tabele sunt stabilite prin chei, care sunt folosite pentru a lega înregistrările dintr-un tabel cu înregistrările din altul.

Acest eseu explorează importanța sistemelor de gestionare a bazelor de date, componentele lor cheie, tipurile și rolul lor în evoluție în era digitală.

Sisteme de gestionare a bazelor de date (SGBD)

Unul dintre domeniile inițiale ale aplicațiilor pentru computer a fost stocarea unor cantități mari de date pe dispozitive de stocare în masă și preluarea acestora într-un moment ulterior. De-a lungul timpului, cerințele utilizatorilor au crescut pentru a include nu numai accesul secvențial, ci și accesul aleatoriu la înregistrările de date, accesul simultan prin procese paralele (scriere), recuperarea după eșecuri hardware și software, performanțe ridicate, scalabilitate etc. În anii 1970 și 1980, știința și industriile de calculatoare au dezvoltat tehnici pentru a îndeplini aceste cereri. (1)

Caracteristici

Cărămizile de bază pentru stocarea eficientă a datelor – și, din acest motiv, pentru toate sistemele de gestionare a bazelor de date (SGBD – în engleză: Database Management Systems, DBMS) – sunt implementări de algoritmi de citire și scriere rapidă a datelor situate în memoria centrală și dispozitive de stocare în masă, cum ar fi rutinele pentru arborii B, metoda de acces secvențial index (Index Sequential Access Method – ISAM), alte tehnici de indexare, precum și tamponarea blocurilor. Acești algoritmi nu sunt unici pentru SGBD. Acestea se aplică și sistemelor de fișiere, unor limbaje de programare, sistemelor de operare, serverelor de aplicații și multe altele.

Pe lângă însușirea acestor rutine, un SGBD garantează conformitatea cu paradigma **ACID**. Această conformitate înseamnă că într-un mediu de multi-utilizatori toate modificările aduse datelor dintr-o singură tranzacție sunt: (2)

- **Atomice**: toate modificările au loc sau niciuna.
- **Coerente**: modificările transformă baza de date dintr-o stare validă în altă stare validă.

- **Izolate**: tranzacțiile diferiților utilizatori care lucrează în același timp nu se vor afecta reciproc.
- **Durabile**: baza de date reține modificările angajate chiar dacă sistemul se blochează ulterior.

Semnificația SGBD

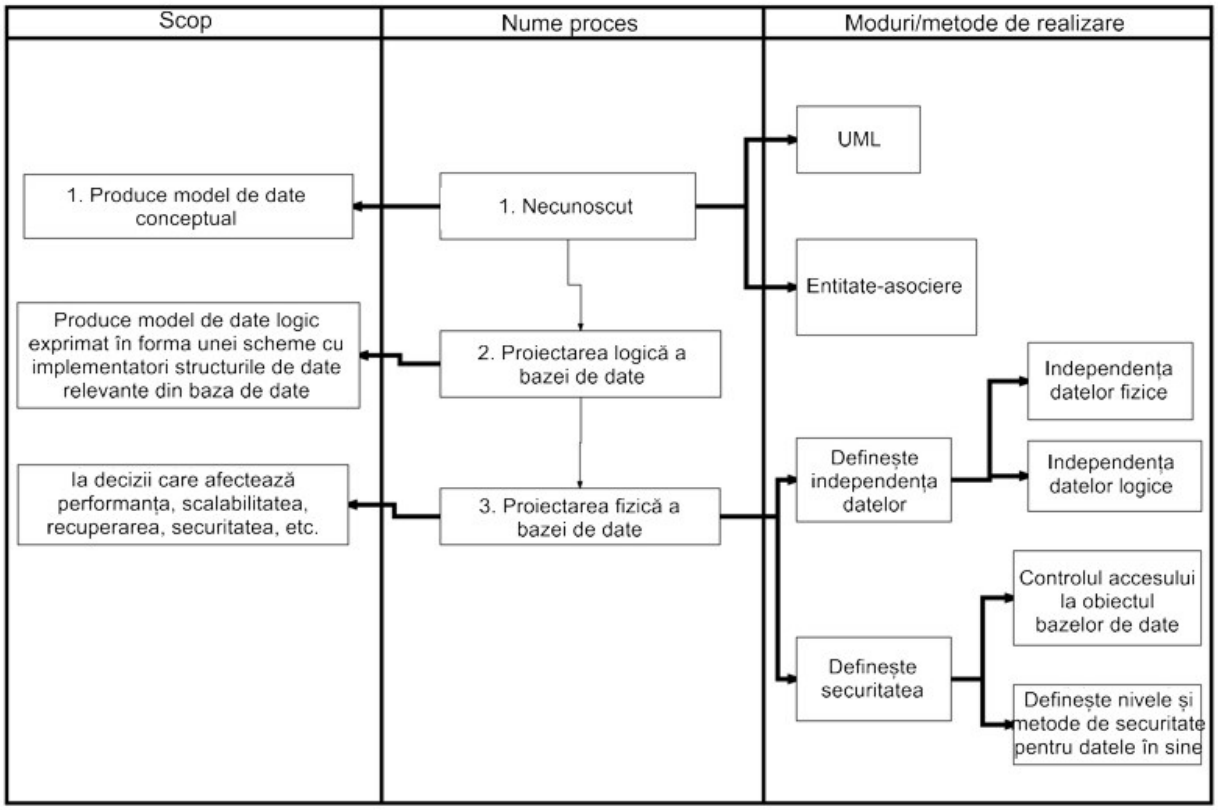
- Organizarea datelor: SGBD organizează datele în formate structurate, facilitând stocarea, accesarea și întreținerea. Această organizație permite extragerea și analiza eficientă a datelor, ceea ce este crucial pentru procesele de luare a deciziilor.
- Integritatea datelor: SGBD impune regulile de integritate a datelor, asigurându-se că datele rămân exacte și consecvente. Acest lucru este esențial pentru ca întreprinderile să se bazeze pe date pentru a lua decizii informate.
- Securitatea datelor: Sistemele de gestionare a bazelor de date încorporează măsuri de securitate pentru a proteja informațiile sensibile de accesul neautorizat și încălcări. Criptarea, controlul accesului și auditul sunt caracteristici comune de securitate.
- Acces concurent: SGBD permite mai multor utilizatori să acceseze baza de date simultan, fără conflicte de date, asigurând disponibilitatea datelor pentru diverse aplicații și utilizatori.

Componentele unui SGBD

Un SGBD cuprinde mai multe componente cheie:

- Model de date: modelul de date definește structura bazei de date, specificând modul în care datele sunt organizate, stocate și legate. Modelele de date comune includ modele relaționale, orientate pe documente și bazate pe grafice.
- Motorul bazei de date: motorul bazei de date gestionează stocarea, preluarea și manipularea datelor. Acesta interpretează interogările SQL și interacționează cu subsistemul de stocare pentru a accesa datele în mod eficient.
- Limbajul de interogare: Structured Query Language (SQL) este limbajul standard folosit pentru a interacționa cu SGBD relațional. Permite utilizatorilor să efectueze operațiuni precum interogarea, inserarea, actualizarea și ștergerea datelor.
- Gestionarea stocării: SGBD gestionează stocarea datelor, inclusiv fișierele de date, indexurile și metadatele, optimizând performanța și asigurând durabilitatea datelor.

Proiectarea SGBD



(Procesul de proiectare a bazelor de date. Credit: Kitman20022002Wikimedia Commons, licența CC BY-SA 4.0. Traducere și adaptare: Nicolae Sfetcu)

Se poate face o distincție între următoarele generații de proiectare și implementare SGBD:

(2)

- **SGBD ierarhic**: Structurile de date sunt proiectate într-un model ierarhic părinte / copil în care fiecare copil are exact **un** părinte (cu excepția structurii rădăcină, care nu are părinte). Rezultatul este că datele sunt modelate și stocate ca un arbore. Rândurile copil sunt stocate fizic direct după rândul părinte proprietar. Deci, nu este necesar să stocați ID-ul părintelui sau ceva de genul acesta în rândul copil (XML realizează o abordare similară). Dacă o aplicație procesează datele **exact în acest mod ierarhic**, aceasta este rapidă și eficientă. Dar dacă este necesar să procesați datele într-o secvență care se abate de la această ordine, accesul este mai puțin eficient. Mai mult, SGBD-urile ierarhice nu oferă modelarea relațiilor n:m. O altă problemă este că nu există nicio posibilitate de a naviga direct la datele stocate la niveluri inferioare. Mai întâi trebuie să navigați peste ierarhia dată înainte de a ajunge la acele date.Cel mai cunoscut SGBD ierarhic este IMS de la IBM.
- **SGBD de rețea**: modelul de rețea proiectează structurile de date ca o rețea complexă cu legături de la unul sau mai multe noduri părinte la unul sau mai multe noduri copil. Chiar și ciclurile sunt posibile. Nu este nevoie de un singur nod rădăcină. În general, termenii *nod părinte* și *nod copil* își pierd sensul ierarhic și pot fi denumiți *sursă de legătură* și

destinație de legătură. Deoarece aceste legături sunt realizate ca legături fizice în baza de date, aplicațiile care **urmează legăturile** arată performanțe bune.

- **SGBD relațional**: SGBDR sunt cel mai comun tip de SGBD și sunt utilizate într-o mare varietate de aplicații. SGBDR organizează datele în tabele, care sunt legate între ele prin chei străine. SGBDR stochează date în tabele cu scheme predefinite, folosind SQL pentru a gestiona relațiile dintre tabele. Exemplele includ MySQL, Oracle și Microsoft SQL Server. Modelul relațional proiectează structuri de date ca relații (tabele) cu atribute (coloane) și relația dintre acele relații. Definițiile din acest model sunt exprimate într-un mod pur declarativ, nedeterminând probleme de implementare, cum ar fi legăturile dintr-o relație în alta sau o anumită secvență de rânduri din baza de date. Relațiile se bazează exclusiv pe conținut. La executare, toate legăturile și asocierile se fac prin evaluarea valorilor reale ale datelor, de exemplu: `... WHERE employee.department_id = department.id ....`. Consecința este că – cu excepția cheilor străine explicite – nu există nicio semnificație a unui denotația părinte / copil sau proprietar / membru. Relațiile din acest model nu au nicio direcție.Modelul relațional și SQL se bazează pe teoria matematică a algebrei relaționale.
  În anii 1980 și 1990, SGBD proprietare și open-source bazate pe paradigma de design relațional s-au stabilit ca lideri de piață.
- **SGBD orientat pe obiecte**: în zilele noastre, majoritatea aplicațiilor sunt scrise într-un limbaj de programare orientat pe obiecte (POO – în engleză: object-oriented programming, OOP). Dacă, în astfel de cazuri, SGBD subiacent aparține clasei SGBD relaționale, apare așa-numita nepotrivire a impedanței relațional-obiect. Adică, spre deosebire de limbajul aplicației, SGBD relațional pur (prDBMS) nu acceptă concepte centrale ale OOP:
  - **Sistem de tip**: OOP-urile nu cunosc doar tipurile de date primitive. Ca un concept central al limbajului lor, ele oferă facilitatea de a defini clase cu structuri interne complexe. Clasele sunt construite pe tipuri primitive, clase de sistem, referințe la altele sau la aceeași clasă. prDBMS cunoaște doar tipurile predefinite. PrDBMS secundar insistă în prima formă normală, ceea ce înseamnă că atributele trebuie să fie scalare. În OOP pot fi seturi, liste sau tablouri de tipul dorit.
  - **Moștenire**: clasele de OOP pot moșteni atribute și metode din superclasa lor. PrDBMS nu cunoaște acest concept.
  - **Polimorfism**: sistemul de executare poate decide prin legarea târzie care dintre grupurile de metode cu același nume și tipuri de parametri va fi numit. Acest concept nu este cunoscut de prDBMS.
  - **Încapsulare**: datele și metodele de acces la date sunt stocate în aceeași clasă. Nu este posibil să accesați datele direct – singura modalitate este utilizarea metodelor de acces ale clasei. PrDBMS nu cunoaște acest concept.

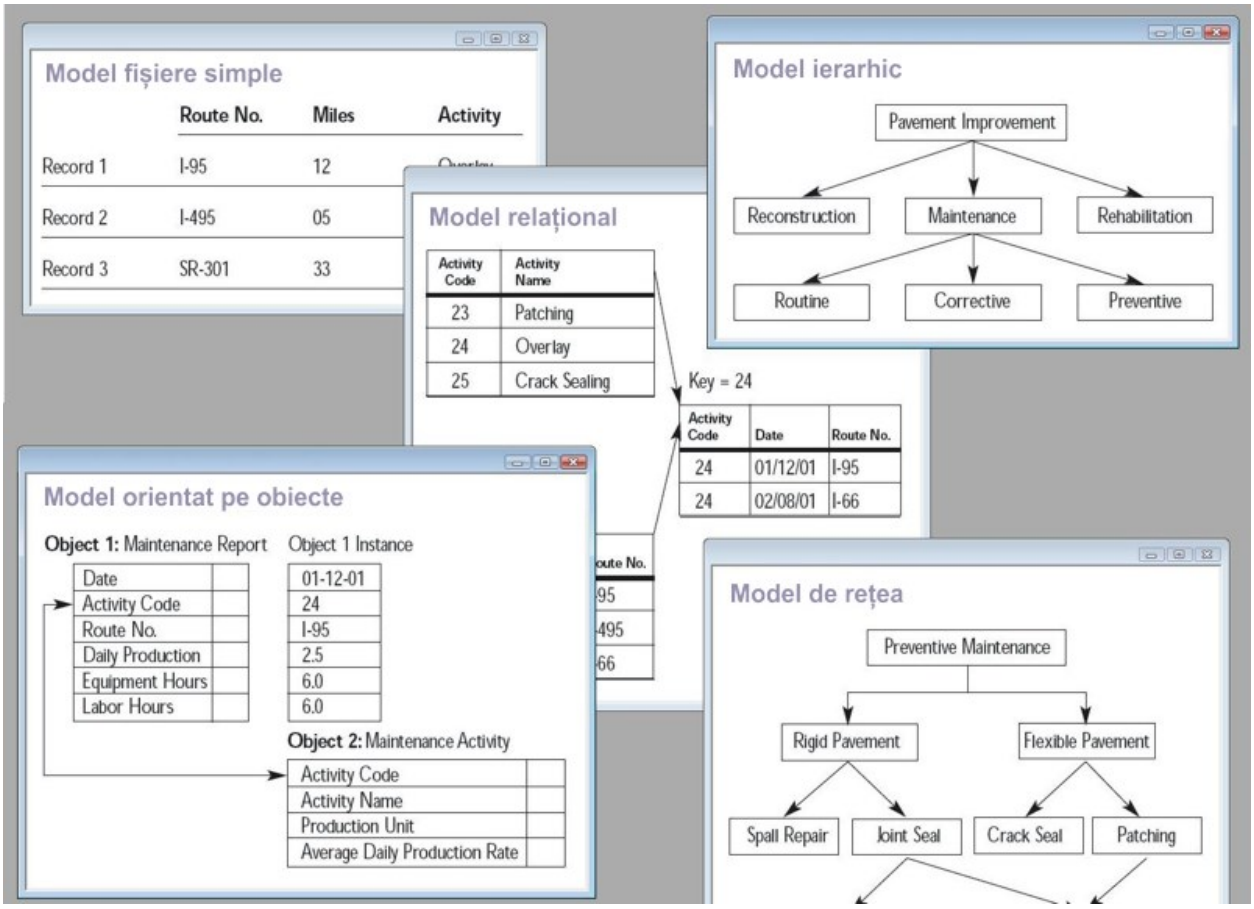
  SGBD orientate pe obiecte sunt concepute pentru a depăși decalajul dintre prDBMS și OOP. La vârf, au ajuns la o poziție slabă pe piață la mijlocul și sfârșitul anilor ’90. Ulterior, unele dintre conceptele lor au fost încorporate în standardul SQL, precum și în implementările rDBMS.

- **NoSQL**: SGBD NoSQL sunt tipuri mai noi de SGBD care sunt concepute pentru a gestiona cantități mari de date care sunt dificil de stocat într-o bază de date relațională. SGBD NoSQL utilizează o varietate de modele de date diferite, cum ar fi baze de date de

documente, baze de date grafice și baze de date cheie-valoare. Bazele de date NoSQL sunt concepute pentru date nestructurate sau semi-structurate și oferă flexibilitate și scalabilitate. Tipurile includ baze de date orientate pe documente (MongoDB), stocuri cheie-valoare (Redis) și baze de date grafice (Neo4j). Termenul NoSQL reprezintă grupul emergent de SGBD care diferă de altele în concepte centrale:

- Nu susțin neapărat toate aspectele paradigmei ACID.
- Datele nu trebuie să fie neapărat structurate conform oricărei scheme.
- Scopul lor este de a sprijini toleranța la erori, datele distribuite și volumul vast, vezi și: teorema CAP.
- Implementările diferă foarte mult în ceea ce privește tehnicile de stocare: puteți vedea depozite cheie-valoare, baze de date orientate spre documente, baze de date orientate spre grafice și multe altele.
- Nu oferă o interfață SQL.
- Câteva produse: MongoDB, Firebase Realtime Database (Google), Cloud Firestore (Google)

- **NewSQL**: Această clasă de SGBD urmărește să ofere aceeași performanță scalabilă ca sistemele NoSQL, menținând în același timp paradigma ACID, modelul relațional și interfața SQL. Ele încearcă să atingă scalabilitatea evitând recuperarea greutăților sau controlul concurenței.



(Cinci tipuri de modele de baze de date. Sursa: Marcel Douwe Dekker/Wikimedia Commons, licența CC BY-SA 3.0. Traducere și adaptare: Nicolae Sfetcu)

Alte tipuri diferite de SGBD includ:

- **SGBD în cloud**: SGBD în cloud sunt SGBD-uri care sunt găzduite în cloud. Acest lucru le face ușor de implementat și gestionat și, de asemenea, le face scalabile pentru a răspunde nevoilor afacerilor în creștere.
- **SGBD în memorie**: aceste baze de date stochează date în RAM pentru recuperarea rapidă a datelor. Sunt potrivite pentru aplicații care necesită procesare în timp real, cum ar fi sistemele financiare și jocurile.
- **SGBD pe coloană**: bazele de date pe coloană stochează date mai degrabă în coloane decât în rânduri, optimizând interogările analitice pentru seturi de date mari. Apache Cassandra și Amazon Redshift sunt exemple.

Aplicații

SGBD oferă o serie de avantaje față de sistemele de fișiere tradiționale pentru stocarea și gestionarea datelor, inclusiv:

- Organizarea datelor: SGBD organizează datele într-un mod structurat, facilitând căutarea, interogarea și actualizarea.
- Securitatea datelor: SGBD oferă caracteristici pentru a proteja datele împotriva accesului și modificărilor neautorizate.
- Integritatea datelor: SGBD asigură că datele sunt consistente și precise.
- Performanță: SGBDe optimizează accesul la date pentru performanță.

SGBD sunt utilizate într-o mare varietate de aplicații, inclusiv:

- Comerț electronic: SGBD stochează informații despre produse, date despre clienți și date despre comenzi.
- Finanțe: SGBD stochează date de tranzacționare cu acțiuni, date despre clienți și date despre tranzacții financiare.
- Asistență medicală: SGBD stochează datele pacienților, dosarele medicale și datele de asigurare.
- Producție: SGBD stochează date despre inventarul produselor, programele de producție și datele de control al calității.
- Guvern: SGBD stochează înregistrări fiscale, date de recensământ și alte date guvernamentale.

SGBD continuă să evolueze și să se adapteze peisajului tehnologic în schimbare:

- Big Data: SGBD este utilizat din ce în ce mai mult împreună cu tehnologiile de megadate precum Hadoop și Spark pentru a gestiona și analiza seturi de date masive, oferind informații valoroase pentru afaceri și cercetare.
- Integrare în cloud: Mulți furnizori SGBD oferă soluții bazate pe cloud, facilitând scalarea bazelor de date și reducerea costurilor de infrastructură pentru organizații.

- IoT și procesare în timp real: odată cu creșterea Internetului lucrurilor (IoT), SGBD este esențial pentru gestionarea fluxurilor de date în timp real generate de senzori și dispozitive.
- Integrare cu învățarea automată: Platformele SGBD integrează capabilități de învățare automată, permițând analize avansate și modelare predictivă direct în baza de date.

Sisteme de gestionare a bazelor de date relaționale (SGBDR)

Un SGBD relațional este o implementare a magazinelor de date în conformitate cu regulile de proiectare ale modelului relațional. (3) Această abordare permite operații pe date în funcție de algebra relațională, cum ar fi proiecții, selecții, îmbinări, operații de set (uniune, diferență, intersecție, …) și multe altele. Împreună cu algebra booleană (și, sau, nu, există …) și alte concepte matematice, algebra relațională construiește un sistem matematic complet cu operații de bază, operații complexe și reguli de transformare între operații. Niciun administrator de baze de date (DBA) și niciun programator de aplicații nu trebuie să cunoască algebra relațională. Dar este util de știut că sistemele de gestionare a bazelor de date relaționale (SGBDR) se bazează pe acest fundament matematic – și că are libertatea de a transforma interogările în mai multe forme. (4)

Iată câteva caracteristici și concepte cheie asociate SGBDR:

- Tabele: Tabelele sunt structura fundamentală a datelor într-un SGBDR. Fiecare tabel are un nume și o structură predefinită care definește coloanele și tipurile de date ale datelor pe care le poate stoca.
- Rânduri: rândurile, cunoscute și ca tupluri, reprezintă înregistrări individuale dintr-un tabel. Fiecare rând conține valori de date pentru fiecare dintre coloanele definite în schema tabelului.
- Coloane: coloanele, cunoscute și ca atribute, definesc tipul de date care pot fi stocate într-un tabel. Fiecare coloană are un nume și un tip de date (de exemplu, întreg, șir, dată) care specifică tipul de date pe care le poate deține.
- Cheie primară: o cheie primară este un identificator unic pentru fiecare rând dintr-un tabel. Se asigură că fiecare rând este identificabil în mod unic și este utilizat pentru a stabili relații între tabele.
- Cheie externă: o cheie externă este o coloană sau un set de coloane dintr-un tabel care se referă la cheia primară a altui tabel. Acesta creează o relație între cele două tabele și impune integritatea referențială.
- Normalizare: normalizarea este procesul de organizare a datelor într-o bază de date pentru a reduce redundanța și pentru a îmbunătăți integritatea datelor. Aceasta implică împărțirea tabelelor mari în tabele mai mici, înrudite și utilizarea cheilor pentru a le lega.
- SQL (Structured Query Language): SQL este limbajul standard pentru interacțiunea cu SGBDR. Permite utilizatorilor să efectueze operațiuni precum interogarea datelor, inserarea, actualizarea și ștergerea înregistrărilor și definirea structurilor bazei de date.
- Proprietăți ACID: Sistemele SGBDR sunt cunoscute pentru suportul proprietăților ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability), care asigură că tranzacțiile cu bazele de date sunt fiabile și mențin integritatea datelor.

- Tranzacții: o tranzacție este o serie de una sau mai multe operațiuni SQL care sunt tratate ca o singură unitate de lucru. Tranzacțiile oferă o modalitate de a se asigura că o serie de operațiuni ale bazei de date fie toate reușesc, fie toate eșuează.
- Indecși: indecșii sunt structuri de date care îmbunătățesc viteza operațiunilor de regăsire a datelor, cum ar fi interogările SELECT, oferind un mecanism rapid de căutare pentru anumite coloane.

Modelul de date

Modelul relațional proiectează structurile de date ca relații (tabele) cu atribute (coloane) și relația dintre acele relații. Informațiile despre o entitate din lumea reală sunt stocate într-un rând al unui tabel. Cu toate acestea, termenul *o entitate a lumii reale* trebuie utilizat cu grijă. Poate că intelectul nostru identifică o mașină ca un singur avion în acest sens. În funcție de cerințele de informații, poate fi suficient să puneți toate informațiile într-un rând al unui tabel *avion*. Dar, în multe cazuri, este necesar să divizăm entitatea în piesele sale și să modelăm piesele ca entități discrete, inclusiv relația cu întregul. Dacă, de exemplu, sunt necesare informații despre fiecare scaun din avion, va fi necesar un al doilea tabel *scaun* și o modalitate de a uni scaunele cu avioanele. (2)

Acest mod de divizare a informațiilor despre entități reale într-un model de date complex depinde în mare măsură de cerințele de informații ale conceptului de afaceri. În plus, există unele cerințe formale independente de orice aplicație: modelul de date rezultat ar trebui să fie conform cu așa-numitul formular normal. În mod normal aceste modele de date constau dintr-un număr mare de tabele și relații între ele. Astfel de modele nu vor predetermina utilizarea lor de către aplicații; sunt strict descriptive și nu vor restricționa în niciun fel accesul la date.

Elemente de bază

Operațiile din bazele de date trebuie să aibă capacitatea de a acționa nu numai pe rânduri simple, ci și pe seturi de rânduri. Algebra relațională oferă această posibilitate. Prin urmare, limbajele bazate pe algebră relațională, de exemplu: SQL, oferă o sintaxă puternică pentru a manipula o mulțime de date într-o singură comandă. (2)

Deoarece operațiunile din algebra relațională pot fi înlocuite cu operații diferite, dar logic echivalente, un limbaj bazat pe algebra relațională nu ar trebui să predetermine modul în care sintaxa sa este mapată la operații (planul de execuție). Limbajul ar trebui să descrie ce ar trebui

făcut și nu cum să se facă. Notă: Această alegere a operațiunilor nu se referă la utilizarea sau neglijarea indicilor.

După cum s-a descris înainte, modelul relațional tinde să împartă obiectele în sub-obiecte. În acest caz și în alte cazuri, este adesea necesar să colectați informații asociate dintr-o grămadă de tabele într-o singură unitate de informații. Cum este posibil acest lucru fără legături între tabelele participante și rânduri? Răspunsul este: Toate îmbinările se fac pe baza valorilor care sunt de fapt stocate în atribute. SGBDR trebuie să ia propriile decizii cu privire la modul de a ajunge la toate rândurile în cauză: dacă să citească toate rândurile potențial afectate și să le ignore pe cele care nu sunt relevante (scanare completă a tabelului) sau, să utilizeze un fel de index și să citească numai cele care corespund criteriilor . Această abordare bazată pe valori permite chiar și utilizarea altor operatori decât operatorul egal, de ex .:

```
SELECT * FROM gift JOIN box ON gift.extent < box.extent;
```

Această comandă va alătura toate înregistrările „gift” la toate înregistrările „box” cu o „extensie” mai largă (indiferent de ce înseamnă „extensie”).

Exemple populare de software SGBDR includ:

- Baza de date Oracle
- MySQL
- Microsoft SQL Server
- PostgreSQL
- IBM Db2
- SQLite

Concluzie

Gestionarea eficientă a informațiilor este crucială în lumea actuală bazată pe date, deoarece ajută organizațiile să ia decizii mai bune, să îmbunătățească eficiența, să îmbunătățească serviciile pentru clienți și să mențină un avantaj competitiv. Este nevoie de un efort coordonat între departamente și de utilizarea tehnologiilor adecvate pentru a valorifica întregul potențial al datelor și informațiilor din cadrul unei organizații.

Sistemele de gestionare a bazelor de date reprezintă fundamentul managementului modern al informațiilor, oferind caracteristici esențiale precum organizarea datelor, integritatea, securitatea și accesul simultan. Cu diversele lor componente și tipuri, SGBD poate satisface o gamă largă de

nevoi de gestionare a datelor. Pe măsură ce tehnologia continuă să avanseze, SGBD va juca un rol și mai important în gestionarea unor cantități mari de date, permițând organizațiilor și indivizilor să ia decizii bazate pe date în era digitală.

Alegerea SGBD depinde de nevoile specifice ale aplicației. De exemplu, o aplicație de comerț electronic care trebuie să gestioneze un număr mare de utilizatori concurenți poate alege un SGBD relațional cu caracteristici de înaltă disponibilitate. O aplicație de social media care trebuie să stocheze și să recupereze cantități mari de date nestructurate poate alege un SGBD NoSQL.

SGBD sunt instrumente esențiale pentru gestionarea datelor într-o varietate de aplicații. Înțelegând diferitele tipuri de SGBD și caracteristicile acestora, puteți alege SGBD-ul potrivit pentru nevoile dvs. Sistemele SGBDR sunt utilizate pe scară largă în diverse aplicații, inclusiv managementul datelor de afaceri, comerțul electronic, finanțe, asistență medicală și multe altele, datorită fiabilității, scalabilității și suportului pentru interogări și tranzacții complexe.

Bibliografie

(1) Connolly, Thomas M.; Begg, Carolyn E. (2014). *Database Systems – A Practical Approach to Design Implementation and Management* (6th ed.). Pearson. ISBN 978-1292061184.
(2) Wikibooks, licența CC BY-SA 4.0, traducere și adaptate de Nicolae Sfetcu
(3) Ambler, Scott. "Relational Databases 101: Looking at the Whole Picture".
(4) Codd, Edgar F. (1970). "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks" (PDF). *Communications of the ACM*. 13 (6): 377–387. doi:10.1145/362384.362685. S2CID 207549016.